

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-050604

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

F25B 15/00

(21)Application number : 11-221969

(71)Applicant : TOKYO GAS CO LTD

(22)Date of filing : 05.08.1999

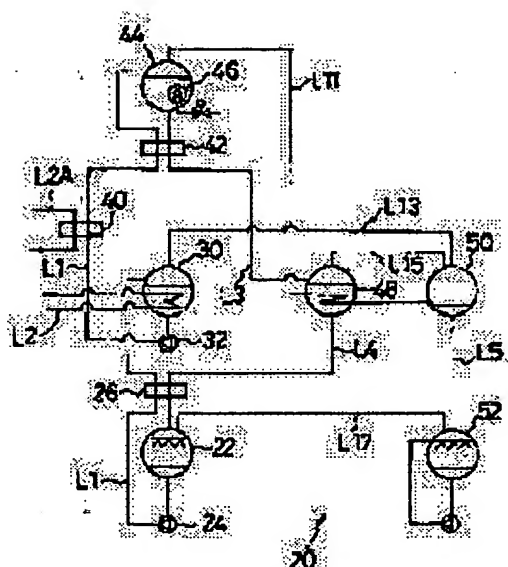
(72)Inventor : OSAKABE NAOKI

(54) ABSORPTION WATER COOLER/HEATER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve exhaust heat utilization efficiency and overall efficiency of an absorption water cooler/heater, having an exhaust heat burning regenerator by raising the temperature level of an absorbing liquid which flows to the high-temperature solution heat exchanger and the high-temperature regenerator from the exhaust heat burning regenerator.

SOLUTION: In an absorption water cooler/heater provided with an absorber 22, a condenser 50, an evaporator 52, a high-temperature regenerator 44, and a low-temperature regenerator 48, an exhaust heat burning regenerator 30 is connected to a solution line, through which an absorbing liquid flows and a first exhaust-heat heat exchanger 40 which throws exhaust heat into the absorbing liquid flowing through a solution line, through which an absorbing liquid partially regenerated by heating by means of the regenerator 30.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(43)公開日 平成13年2月23日(2001.2.23)

303E 81028
303H

書名本文 宋書 請求項の範囲 01 (全 21 頁)

平成11年8月6日 0991.8.6

GDHRL-00020002

東京新聞

大邑西康区路牌 1 丁目 6 番 20 号

72 克爾普 列 布 蘭 德

仲泰力限月城市武津區河少發 2-11-2-

74代通人 1000655

力圖主 廣博 兼通 (外16)

F 7-1 (000) 3003 101 111 112 113 114

1992

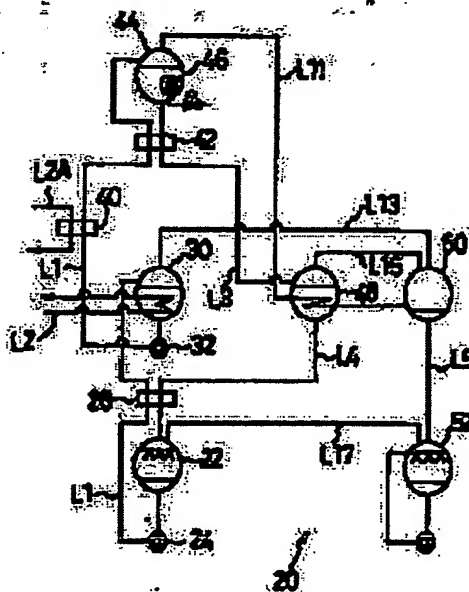
54 読者の名刺 読者の名刺

(57) 【要約】

【255】 排熱放熱器を有する暖房冷暖水機であつて、排熱放熱器を出て高温寄流体が熱源・高温放熱器へ向かう暖房寄液の温度レベルを上昇して、排熱利用効率が及び暖房冷暖水機全体の効率を向上する事が出来る様な暖房冷暖水機を構想する。

【解法手印】 戦前番 (22) と、後編番 (30) と、

発熱器 (52) と、高温再生器 (44) と、低温再生器 (48) とを備えた熱回収温水機において、熱回収液が流れる放熱ラインに排熱再生器 (30) を介し、該排熱再生器 (30) で加熱されて一歩再生された熱回収液が流れる放熱ラインには、該放熱ラインを流れる熱回収液に排熱を投入する第1の排熱熱交換器 (40) が介装されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸収器と、凝縮器と、発熱器と、高温再生器と、低温再生器とを備えた吸収式冷水機において、吸収液が流れる溶液ラインに排熱再生器を介し、該排熱再生器で加熱されて一部再生された吸収液が流れる溶液ラインには、該溶液ラインを流れる吸収液に排熱を投入する第1の排熱熱交換器が介設されている事を特徴とする吸収式冷水機。

【請求項2】 前記排熱再生器に連通して吸収液を供給する溶液ラインに、該溶液ラインを流れる吸収液に排熱を投入する第2の排熱熱交換器を介した請求項1の吸収式冷水機。

【請求項3】 前記吸収式冷水機は、吸収器から出た吸収液が高温再生器を経由してから低温再生器に流入する様に構成されている請求項1、2のいずれかの吸収式冷水機。

【請求項4】 前記吸収式冷水機は、吸収器から出た溶液が流れる溶液ラインが、高温再生器へ通ずる溶液ラインと低温再生器へ通ずる溶液ラインとに分岐し、高温再生器で加熱された吸収液が流れる溶液ラインと、低温再生器で加熱された吸収液が流れる溶液ラインとが合流して、吸収器に連通する様に構成されている請求項1、2のいずれかの吸収式冷水機。

【請求項5】 前記吸収式冷水機は、吸収器から出た吸収液が、排熱再生器及び低温再生器を経由してから高温再生器に流入する様に構成されている請求項1、2のいずれかの吸収式冷水機。

【請求項6】 前記吸収式冷水機は、排熱再生器及び低温再生器を経由した吸収液が流れる溶液ラインが、高温再生器へ通ずる溶液ラインと吸収器へ戻る溶液ラインとに分岐する様に構成されている請求項1、2のいずれかの吸収式冷水機。

【請求項7】 前記吸収式冷水機は、吸収器から出た溶液が流れる溶液ラインが、高温再生器に連通する溶液ラインと低温再生器に連通する溶液ラインとに分岐し、高温再生器で加熱された吸収液が流れる溶液ラインが低温再生器に連通する様に構成されている請求項1、2のいずれかの吸収式冷水機。

【請求項8】 高温再生器からの冷媒と低温再生器で発生した冷媒蒸気とが流入する第1の凝縮器と、排熱再生器で発生した冷媒蒸気が流入する第2の凝縮器とを有する請求項1、2のいずれかの吸収式冷水機。

【請求項9】 吸収器及び発熱器が、直列に分割して構成されている請求項1、2のいずれか1項の吸収式冷水機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は吸収式冷水機に関する。特に、排熱再生器を備えた吸収式冷水機に関する。

【0002】

【従来の技術】 図42は、所謂「シリーズフロー」タイプとして構成された従来の吸収式冷水機を示している。図42において、吸収器22からポンプ24により送出された溶液は、溶液ライン11を流過し、低温溶液熱交換器26を経由して排熱再生器30に流入する。排熱再生器30において、排熱ライン12を流れる排熱保有流体（例えば温排水）が保有する熱量により再生が行われ、再生後の溶液は、ポンプ32によりヘッドが付加される。そして、ポンプ32によりヘッドが付加された溶液は、高温溶液熱交換器42を介して高温再生器44に送られる。

【0003】 高温再生器44においては、例えばガス等の高質燃料による加熱（例えば、バーナ46による加熱）が行われ、発生した冷媒蒸気（水蒸気）は溶液ライン11を流れ、低温再生器48を介して凝縮器50（第1の凝縮器）に送られる。そして、低温再生器48において、蒸気が保有する熱量により吸収液が再生される。なお、排熱再生器30で発生した冷媒蒸気はライン113を介して凝縮器50に流入し、低温再生器48で発生した冷媒蒸気はライン115を介して凝縮器50に流入する。

【0004】 高温再生器44で加熱・凝縮された吸収液（中間濃度溶液）は、中間濃度溶液ライン13を流れて低温再生器48へ流入し、低温再生器48で加熱・再生された後、高温溶液ライン14を流れ、高温溶液熱交換器26を経由して、吸収器22に戻る。

【0005】 凝縮器50で凝縮した液相冷媒は、ライン15を流れて発熱器52へ供給される。発熱器52で冷水ライン（図示せず）を流れる冷水から気化熱を奪って蒸発した冷媒蒸気は、ライン117を流れて、吸収器22へ流入する。

【0006】 図42の吸収式冷水機の特徴は、図43のデューリング図で示されている。図43のデューリング図において、点Wから点H1の間の領域が排熱再生器30による加熱・再生過程であり、点H1から点H2の領域が高温溶液熱交換器42による加熱過程である。そして、点Wで示す温度Wは加熱温度を示している。しかし、図42の従来の技術においては、ライン11を流れる溶液濃度が濃い方へポンプ上しているため、排熱再生器30を出て高温再生器44へ向かう吸収液の濃度も厚くなり、濃度レベルも低くなっている。換言すれば、図42の従来の技術では、排熱再生器30を出た濃度レベルの低い吸収液（稀溶液）を、そのまま高温溶液熱交換器42あるいは高温再生器44へ投入してしまうので、吸収式冷水機の効率が低下する。

【0007】 図42の従来の技術にかかる吸収式冷水機の作動を示すデューリング図である図43においては、上述した様に、排熱再生器で加熱された後（点H1）、点H1と点H2との間の領域に相当する濃度上昇

分だけ、高温溶液熱交換器42により加熱される。そして、 $\Delta H2$ よりも高温の領域（高温再生器44における再生領域）に至るのに必要な熱量を、高温再生器で供給しなければならぬ。従って、高温再生器における高質燃料消費量を削減しようとするれば、 $\Delta H2$ を出来る限り高温側にシフトする必要がある。しかし、図42の従来技術では、上述の様に、排熱再生器30を出て高温再生器44へ向かう吸収溶液の温度レベルが低いので、 $\Delta H2$ を高温側にシフトするのは困難である。

【0008】図44は、図42とは別のタイプの従来技術を示している。この従来技術においては、低温溶液熱交換器28と排熱再生器30との間の領域11へA1（排熱熱交換器60を介して、排熱ライン12の領域12、O（排熱再生器30で加熱した後の濃排水が高温する部分）を流れる濃排水が保有する熱量を、当該領域11へAを流れる稀溶液に投入している。これにより、排熱再生器30に投入する稀溶液の温度を上昇している。

【0009】しかし、図44の従来技術においても、排熱再生器30を出て高温再生器44へ向かう吸収溶液の温度レベルは低く、 $\Delta H2$ を高温側にシフトすることは困難である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述した従来技術の問題点に鑑みて提案されたものであり、排熱再生器を有する吸収冷凍水機であって、排熱再生器を出て高温溶液熱交換器、高温再生器へ向かう吸収溶液の温度レベルを上昇して、排熱利用効率及び吸収冷凍水機全体の効率を向上させる事が出来る様な吸収冷凍水機を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の吸収冷凍水機は、吸収器（22）と、蒸発器（30）と、発生器（32）と、高温再生器（44）と、低温再生器（48）とを備えた吸収冷凍水機において、吸収溶液が流れる溶液ラインに排熱再生器（30）を介して、該排熱再生器（30）で加熱されて一部再生された吸収溶液が流れる溶液ラインには、該溶液ラインを流れる吸収溶液に排熱を投入する第1の排熱熱交換器（40）が介装されている事を特徴としている。

【0012】かかる構成を具備する本発明の吸収冷凍水機によれば、排熱再生器で加熱された吸収溶液は、第1の排熱熱交換器において更に加熱され、吸収溶液中へ排熱が投入されるので、排熱再生器で加熱された吸収溶液の温度レベルが高温側へシフトする。そして、排熱の利用効率が、従来技術に比較して、更に向上するのである。その結果、本発明によれば高温再生器における加熱量が少なくて済み、高質燃料の消費量が削減されるので、吸収冷凍水機の効率が向上する。

【0013】本発明において、前記排熱再生器（30）に通じて吸収溶液を供給する溶液ラインに、該溶

液ラインを流れる吸収溶液に排熱を投入する第2の排熱熱交換器（60）を介装するのが好ましい。（図3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41）。

【0014】かかる構成を具備する本発明によれば、排熱再生器内の吸収溶液温度が上昇し、再生蒸気量が増加する。それと共に、排熱再生器で排熱を供給した後の濃排水が保有する熱量を、吸収冷凍水を循環する吸収溶液に対して投入する事となるので、排熱の利用効率が極めて高くなり、吸収冷凍水機全体の効率も向上するのである。

【0015】本発明の実施に際して、前記吸収冷凍水機は、吸収器から出た吸収溶液が高温再生器を経由してから低温再生器に投入する様に構成することが出来る（図1、3-5、22-25）。換言すれば、本発明は所謂シリーズフロータイプの吸収冷凍水機に適用可能である。

【0016】また、前記吸収冷凍水機は、吸収器から出た稀溶液が流れる溶液ラインが、高温再生器へ通達する溶液ラインと低温再生器へ通達する溶液ラインとに分岐し、高温再生器で加熱された吸収溶液が流れる溶液ラインと、低温再生器で加熱された吸収溶液が流れる溶液ラインとが合流して、吸収器に通達する様に構成することが出来る（図6-9、図26-29）。換言すれば、本発明は所謂パラレルフロータイプの吸収冷凍水機に適用することが可能なのである。

【0017】さらに、前記吸収冷凍水機は、吸収器から出た吸収溶液が、排熱再生器及び低温再生器を経由してから高温再生器に投入する様に構成することが出来る（図10、11、30、31）。換言すれば、本発明は所謂リハースフロータイプの吸収冷凍水機に適用可能である。

【0018】そして、前記吸収冷凍水機は、排熱再生器及び低温再生器を経由した吸収溶液が流れる溶液ラインが、高温再生器へ通達する溶液ラインと吸収器へ戻る溶液ラインとに分岐する様に構成可能である（図12、13、32、33）。換言すれば、本発明は所謂リハース・パラレルフロータイプの吸収冷凍水機に適用可能である。

【0019】これに加えて、前記吸収冷凍水機は、吸収器から出た稀溶液が流れる溶液ラインが、高温再生器に通達する溶液ラインと低温再生器に通達する溶液ラインとに分岐し、高温再生器で加熱された吸収溶液が流れる溶液ラインが低温再生器に通達する様に構成することが出来る（図14-19、24-30）。換言すれば、本発明は所謂シリーズ・パラレルフロータイプの吸収冷凍水機に適用可能である。

【0020】また本発明は、高温再生器からの冷媒と低温再生器で発生した冷媒蒸気とが流入する第1の発熱器

(50)と、排熱発生器で発生した冷媒蒸気が流入する第2の凝縮器(70)とを有する様に構成することが可能である(図20、21、40、41)。かかる構成を具備する本発明によれば、第2の凝縮器を設けることにより、排熱発生器30における再生効率が向上し、排熱利用効率が向上する。

【0021】本発明の実施形態として、吸収器(22L、22H)及び蒸発器(52L、52H)を、複数段(例えば2段)に分割して構成しても良い(図22-41)。この様に、下段を複数段(例えば2段)に分割して構成することにより、吸収冷凍水の効率を更に向上することが出来る。

【0022】

【発明の実施形態】

【0023】以下、図1-図41を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、図示の実施形態において、上述したと同様な部材については、同様な符号が付されている。

【0024】図4において、全体を符号20で示す本発明の吸収式冷凍水機は、所謂「ツリー・フロー」タイプとして構成されている。吸収器22からポンプ24により送出された吸収液は、吸収液ライン1を流通し、低温溶液熱交換器25を経由して排熱発生器30に流入する。排熱発生器30において、排熱ライン22を流れる排熱保有流体(例えば温水)が保有する熱量により再生が行われ、再生後の溶液は、ポンプ32によりバックが付加される。

【0025】ポンプ32によりバックが付加された溶液は、排熱熱交換器40(第1の排熱熱交換器)において、排熱ライン22Aを流れる排熱保有流体(例えば温水)が保有する熱量が投入される(顕熱-顕熱交換)。ここで、排熱ライン22と排熱ライン22Aは、同一の排熱源からの温水が高温する排熱ラインであり、同一の温度レベルにある。排熱熱交換器40で排熱が投入された溶液は、高温溶液熱交換器42を介して高温再生器44に送られる。

【0026】高温再生器44においては、例えばガス等の高品位燃料による加熱(例えば、バーナ46による加熱)が行われ、発生した冷媒蒸気(水蒸気)は蒸気ライン11を流れ、低温再生器48を介して凝縮器50に送られる。そして、低温再生器48において、熱気が保有する熱量により吸収液が再生される。なお、排熱発生器30で発生した冷媒蒸気はライン13を介して凝縮器50に流入し、低温再生器48で発生した冷媒蒸気はライン15を介して凝縮器50に流入する。

【0027】高温再生器44で加熱・凝縮された吸収液(中間溶液)は、中間溶液ライン19を流れて低温再生器48へ流入する。この溶液が保有する熱量は、高温溶液熱交換器42により、吸収液ライン17を流れる吸収液に投入される。そして、低温再生器48

で加熱・再生された後の吸収液(高温溶液)は、高温溶液ライン14を流れ、低温溶液熱交換器26を経由して、吸収器22に戻される。

【0028】図1において、ライン15は凝縮器50で凝縮した液相冷媒を蒸発器52へ供給するための液相冷媒ラインである。また、ライン17は、蒸発器52で冷水ライン(図示せず)を流れる冷水から気化熱を奪って蒸発した冷媒蒸気が流れる冷媒蒸気ラインであり、吸収器22へ流通している。

【0029】図1の実施形態によれば、排熱発生器30において加熱・再生された吸収液は、排熱熱交換器40で(排熱ライン22Aの排熱により)加熱成いは顕熱-顕熱交換がなされた後に、高温溶液熱交換器42で加熱されて高温再生器44に流入する。ここで、前述した様に、排熱発生器30を具備する図1の吸収冷凍水機20では、ライン11を流れる低温溶液の温度が低いカベ・シフトしており、排熱発生器30を出て高温再生器44へ向かう吸収液の温度も低くなり、温度レベルも低くなっている。そして、排熱発生器30を出た温度レベルの低い吸収液(稀溶液)を、高温溶液熱交換器42を経由して高温再生器44へ投入すれば、吸収冷凍水機の効率が低下してしまう。これに対して、図1の実施形態では、排熱発生器30で加熱された吸収液は、排熱熱交換器40において加熱される。ここで上述した通り、排熱発生器30を出た吸収液の温度レベルが比較的低温であるため、排熱ライン22Aから排熱熱交換器40を介して稀溶液中へ多量の温排熱が投入される。その結果、排熱発生器で加熱・再生された吸収液の温度レベルが上昇する。それと共に、排熱の利用効率が、従来技術に比較して、著かに向上する。

【0030】上述した作用効果をさらに明確にするため、図42の従来技術にかかる吸収冷凍水機の作動を示すデューリング図である図40と、図1の実施形態にかかる吸収冷凍水機の作動を説明するデューリング図である図2とを対比して説明する。

【0031】従来の吸収冷凍水機の作動を示す図40において、デューリング図上で ΔW_2 と ΔH_1 との間の領域が、排熱発生器30により加熱される領域である。そして、図40で示す従来の吸収冷凍水機においては、排熱発生器で加熱された後(ΔH_1)、 ΔH_1 と ΔH_2 との間の領域に相当する温度上昇分だけ、高温溶液熱交換器42により加熱される。そして、 ΔH_2 よりも高温の領域(高温再生器44における再生領域)に至るのに必要な熱量が、高温再生器で加熱される。

【0032】これに対して、図1の吸収冷凍水機では、図2のデューリング図上において、 ΔW_2 と ΔW_1 との間の領域が排熱発生器30により加熱された後に、排熱発生器出口温度に相当する ΔW_1 と、排熱温度 W_H に対応する ΔH_1P との間の領域に相当する熱量が、排熱熱交換器40(図1)により投入される。すし

て、高温溶液熱交換器42(図1)で加熱されるのは、排熱熱交換器40で加熱されたA(点H1P)と、点H2Eとの間の領域である。すなわち、排熱熱交換器40で加熱される領域である点W1、点H1P間の領域に相当する熱量だけ、図1の実施形態では(排熱熱再生器30で加熱された吸収溶液の)温度レベルが上昇し、排熱を有効利用しているのである。その結果、高温再生器44で加熱する熱量が少なくて良くなり、吸収冷凍水の効率が向上するのである。

【0033】図3で示す吸収冷凍水機は、本発明の第2実施形態にかかるものである。この第2実施形態は、図1、図2で説明した第1実施形態にかかる吸収冷凍水機20と略同様の構成を具備している。但し、図3において、溶液ライン11の、低温溶液熱交換器26と排熱熱再生器30との間の領域L1-Aには、第2の排熱熱交換器50が介設されており、第2の排熱熱交換器50は、排熱ライン12により詳細には、排熱熱再生器30で加熱した後の温排水が流通する領域L20)を流れる温排水が保有する熱量を、当該領域L1-Aを流れる稀溶液に投入するために設けられている。

【0034】第2の排熱熱交換器50を設けた結果、排熱熱再生器30内の吸収溶液温度が上昇し、再生希気量が増加する。それと共に、排熱熱再生器30で排熱を供給した後の温排水が保有する熱量を、さらに稀溶液に投入する事となるので、排熱の利用効率が極めて高くなり、吸収冷凍水機全体の効率も向上するのである。その他の構成及び作用効果については、第1実施形態と同様である。

【0035】図4は、本発明の第3実施形態にかかる吸収冷凍水機を示している。図1-図3で示す吸収冷凍水機は、排熱熱再生器30及び排熱熱交換器40は、吸収器22から稀溶液を高温再生器44へ流通する稀溶液ライン11に介設されている。これに対して、図4の実施形態では、高温再生器44で加熱・濃縮された吸収溶液は溶液ライン13を流れ、排熱熱再生器30に供給される。排熱熱再生器30に投入した吸収溶液は、排熱ライン12から投入される排熱により再生・濃縮され、溶液ライン14を流通して、低温再生器48に流入する。ここで、溶液ライン14には排熱熱交換器40(第1の排熱熱交換器)が介設されており、排熱ライン12A(排熱ライン12と同一温度レベルの排熱ライン)から供給される熱量により、溶液ライン14を流れる吸収溶液は、加熱される(排熱・顕熱熱交換)。

【0036】この第3実施形態によれば、第1実施形態と同様に、排熱熱交換器40を介して投入される熱量の分だけ排熱を有効利用する事が出来て、吸収冷凍水機の効率がその分だけ向上する。その他の構成及び作用効果については、第1実施形態と同様である。

【0037】図5は本発明の第4実施形態を示している。図5で示す第4実施形態は、図4の第3実施形態と

略同様の構成を具備している。図5において、溶液ライン13の、高温溶液熱交換器42と排熱熱再生器30との間の領域L3-1には、第2の排熱熱交換器60が介設されている。第2の排熱熱交換器60は、排熱ライン12の符号L20で示す領域(排熱熱再生器30で加熱した後の温排水が流通する領域)を流れる温排水が保有する熱量を、溶液ライン13の領域L3-1を流れる吸収溶液に投入するために設けられている。

【0038】第2の排熱熱交換器60を設けた結果、排熱熱再生器30内の吸収溶液温度が上昇し、再生希気量が増加する。それと共に、排熱熱再生器30で排熱を供給した後の温排水が保有する熱量を、更に吸収溶液に投入する事となるので、排熱の利用効率がさらに改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上するのである。その他の構成及び作用効果については、図4の実施形態と同様である。

【0039】図1-図5は、所謂「シリーズフロー」タイプの吸収冷凍水機について本発明を適用した実施形態である。これに対して、図6-図9は、所謂「パラレルフロー」タイプの吸収冷凍水機について本発明を適用した実施形態である。

【0040】図6は本発明の第5実施形態を示している。吸収器22から出た稀溶液は、ポンプ24によりヘッダを付加されて稀溶液ライン11を流れ、低温溶液熱交換器26を通過した後、分岐点P1において、高温再生器44に流通するライン1-1と、排熱熱再生器30に流通するライン1-2とに分岐する。ライン1-1を流れる稀溶液は、高温溶液熱交換器42を介して高温再生器44へ流入し、加熱・濃縮された後、溶液ライン13を流れる。

【0041】ライン1-2を流れる稀溶液は、排熱熱再生器30において、排熱ライン12から排熱投入された排熱により、加熱・再生・濃縮され、溶液ライン1-2を流れて、低温再生器48に流入する。ここで、溶液ライン1-22には排熱熱交換器40(第1の排熱熱交換器)が介設されており、排熱熱交換器40は、溶液ライン1-22を流れる吸収溶液に対して、排熱ライン12Aを流れる排熱(排熱ライン12と同一温度レベルの排熱)を投入して加熱する。これにより、低温再生器48の流入する吸収溶液の温度が上昇し、再生希気量が増加する。

【0042】低温再生器48で加熱・再生・濃縮された吸収溶液は溶液ライン14-23を流れ、溶液ライン1-23は、合流点P2において、高温再生器44からの溶液ライン13と合流して溶液ライン14となり、吸収器22へ戻る。

【0043】この実施形態によれば、低温再生器48の流入する吸収溶液の温度が上昇し、再生希気量が増加する。また、排熱の利用効率及び吸収冷凍水機全体の効率が向上する。その他の構成及び作用効果については、第

1実施形態と同様である。

【0044】図7は本発明の第6実施形態を示している。この第6実施形態は、図6の第5実施形態と概略同じ構成を有しているが、図7においては、分岐点P1と排熱再生器30とを直連する分岐排液ライン1-1-2には、第2の排熱熱交換器60が介装されている。第2の排熱熱交換器60は、排熱ライン1-2（より詳細には、排熱再生器30で加熱した後の温排水が流過する領域1-2a）を流れる温排水が保有する熱量を、排液ライン1-1-2を流れる排液に投入するために設けられている。

【0045】第2の排熱熱交換器60を設けた結果、排熱再生器30内の吸収液温度が上昇し、再生熱容量が増加する。それと共に、排熱再生器30で排熱を供給した後の温排水が保有する熱量を、更に吸収液（排液）に投入することとなるので、排熱の利用効率がさらに改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上するのである。その他の構成及び作用効果については、図6の実施形態と同様である。

【0046】図8は、本発明の第7実施形態にかかる吸収冷凍水機を示す。図8、図7で示す実施形態（第5実施形態、第6実施形態）では、排液ライン1-1の分岐点P1よりも低温再生器48側の領域の排液ラインに、排熱再生器30、排熱熱交換器40が介装されている。これに対して、図8の実施形態では、吸収器22からの排液ライン1-1-1において、分岐点P1よりも再生器22側の領域に、排熱再生器30、排熱熱交換器40が介装されている。これにより、排液ライン1-1を流れる排液に対して、排熱が十分に投入され、排熱の利用効率、吸収冷凍水機全体の効率が改善されるのである。

【0047】なお、排液ラインの分岐点P1において、高温再生器44へ直連するライン1-1-1と、低温再生器48へ直連するライン1-1-2とに分岐する。そして、高温再生器44で加熱・濃縮された吸収液は、排液ライン1-1を流れ、低温再生器48で加熱・濃縮された吸収液は、排液ライン1-1-2を流れ、分岐点P2で合流して、吸収器22へ戻る。その他の構成及び作用効果は、図1～図7の実施形態と同様である。

【0048】図9は本発明の第8実施形態を示す。この第8実施形態は第7実施形態と概略同じ構成を有しているが、図9においては、排液ライン1-1の低温排液熱交換器26と排熱再生器30との間の領域1-1Aには、第2の排熱熱交換器60が介装されている。第2の排熱熱交換器60は、排熱ライン1-2（より詳細には、排熱再生器30で加熱した後の温排水が流過する領域1-2a）を流れる温排水が保有する熱量を、排液ライン1-1Aを流れる排液に投入するために設けられている。第2の排熱熱交換器60を設けた結果、排熱再生器30内の吸収液温度が上昇し、再生熱容量が増加

し、それと共に、排熱の利用効率がさらに改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果については、図6の第7実施形態と同様である。

【0049】図10、図11は、本発明を所謂「リバーフロー」タイプの吸収冷凍水機に適用した実施形態を示している。図10で示す本発明の第9実施形態にかかる吸収冷凍水機においては、吸収器22を出たポンプ24でヘッドを付加された排液は、排液ライン1-1を流れる。この、排液ライン1-1は、高温排液熱交換器26、排熱再生器30、排熱熱交換器40を介して低温再生器48に直連している。低温再生器48で加熱・濃縮された吸収液は、排液ライン1-1bを流れ、ポンプ22でヘッドが付加され、高温排液熱交換器42を経由して高温再生器44へ直連する。高温再生器44で加熱・濃縮された吸収液は、排液ライン1-1cを流れて吸収器22へ戻される。

【0050】低温再生器48に供給される排液は、排熱再生器30で加熱され、一部が再生した後、さらに排熱熱交換器60において排熱ライン1-2Aからの排熱（排熱再生器30に供給される排熱ライン1-2aの排熱と同一温度レベルの排熱）により加熱される。そのため、低温再生器48内に流入する吸収液の温度レベルが従来のものに比較して高温となる。その結果、排熱の利用効率が改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果は、図1～図9の実施形態と同様である。

【0051】図11は本発明の第10実施形態にかかる吸収冷凍水機であり、図10で示すものと概略同じ構成を具備している。しかし、図11の吸収冷凍水機においては、排液ライン1-1の低温排液熱交換器26と排熱再生器30との間の領域1-1Aには、排熱ライン1-2（より詳細には、排熱再生器30で加熱した後の温排水が流過する領域1-2a）を流れる温排水が保有する熱量を、排液ライン1-1Aを流れる排液に投入するために、第2の排熱熱交換器60が介装されている。この第2の排熱熱交換器60を設けた結果、排熱再生器30へ供給される吸収液温度が上昇し、再生熱容量が増加する。そして、排熱の利用効率がさらに改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果については、図10の実施形態と同様である。

【0052】図12、図13は、本発明を所謂「Uパースタラレルフロー」タイプの吸収冷凍水機に適用した実施形態を示している。図12で示す本発明の第11実施形態にかかる吸収冷凍水機においては、吸収器22を出た排液は、排液ライン1-1を流れ、低温排液熱交換器26、排熱再生器30、排熱熱交換器40を介して低温再生器48に流入する。

【0053】低温再生器48で加熱・濃縮された吸収液は、排液ライン1-1bを流れ、分岐点P1で排液ライン1-1b-1と1-1b-2とに分岐する。排液ライン1-1b-1を

流れる吸収溶液は、ポンプ62でヘッドが付加され、高温溶液熱交換器42を経由して高温再生器44へ通過する。高温再生器44で加熱・蒸餾された吸収溶液は、溶液ラインL3を流れる。一方、溶液ラインL6-2は、合流点P-2で溶液ラインL3を合流し、溶液ラインL8となり、吸収器22へ戻される。

【0054】図10、図11の実施形態と同様に、低温再生器48に供給される稀溶液は、排熱再生器30で加熱され、一部が再生した後、さらに排熱熱交換器40において排熱ラインL2Aからの排熱（排熱再生器30に供給される排熱ラインL2の排熱と同一温度レベルの排熱）により加熱される。そのため、低温再生器48内に流入する吸収溶液の温度レベルが従来のものに比較して高温となる。その結果、排熱の利用効率が改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果は、図1～図11の実施形態と同様である。

【0055】図12は本発明の第12実施形態にかかる吸収冷凍水機であり、図14で示すものと概略同様の構成を具備している。これに加えて、図13の吸収冷凍水機においては、稀溶液ラインL4の低温溶液熱交換器26と排熱再生器30との間の領域L1Aには、排熱ラインL2の領域L20（排熱再生器30で加熱した後の温排水が通過する領域）を流れる温排水が保有する熱量を、稀溶液ラインL1Aを流れる稀溶液に投入するために、第2の排熱熱交換器50が介装されている。第2の排熱熱交換器50を設けた結果、排熱再生器30へ供給される吸収溶液温度が上昇し、再生熱容量が増加し、排熱の利用効率がさらに改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果については、図11の実施形態と同様である。

【0056】図14～図15は、所謂「シリーズ・パレルフロー」タイプの吸収冷凍水機に本発明を適用した実施形態を示している。

【0057】図14は本発明の第13実施形態を示している。吸収器22を出た稀溶液は、稀溶液ラインL1を流れ、低温溶液熱交換器26、排熱再生器30、排熱熱交換器40を通過する。そして、分岐点P1にて、高温再生器44へ通過する溶液ラインL1-1と、低温再生器48へ通過する溶液ラインL1-2とに分岐する。

【0058】高温再生器44で加熱・蒸餾された吸収溶液は、溶液ラインL3を流れ、低温再生器48に流入する。そして、低温再生器48で加熱・蒸餾された吸収溶液は、溶液ラインL4を流れて、吸収器22へ戻る。

【0059】図14の実施形態においても、稀溶液ラインL1を流れる稀溶液は、排熱再生器30で加熱され、一部が再生した後、さらに排熱熱交換器40において排熱ラインL2Aからの排熱（排熱再生器30に供給される排熱ラインL2の排熱と同一温度レベルの排熱）により加熱される。そのため、稀溶液ラインL1を通過

する稀溶液の温度レベルが従来のものに比較して高温となり、排熱の利用効率が改善され、吸収冷凍水機全体の効率が向上する。その他の構成及び作用効果は、図1～図13の実施形態と同様である。

【0060】図15は本発明の第14実施形態にかかる吸収冷凍水機であり、図14で示すものと概略同様の構成を具備している。図15の吸収冷凍水機においては、稀溶液ラインL1の低温溶液熱交換器26と排熱再生器30との間の領域L1Aには、第2の排熱熱交換器50が介装されている。そして、第2の排熱熱交換器50においては、排熱ラインL2の領域L20（排熱再生器30で加熱した後の温排水が通過する領域）を流れる温排水が保有する熱量が、前記稀溶液ラインL1Aを流れる稀溶液に投入される。第2の排熱熱交換器50を設けた結果、排熱再生器30へ供給される吸収溶液温度がさらに上昇して再生熱容量が増加し、排熱の利用効率がさらに改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果については、図14の実施形態と同様である。

【0061】図14、図15の実施形態では、稀溶液ラインL1は排熱再生器30及び排熱熱交換器40を経由した後に分岐している。これに対して、図16で示す第15実施形態においては、稀溶液ラインL1は、排熱再生器30及び排熱熱交換器40を経由する以前に分岐している。図16において、稀溶液ラインL1は分岐点P1において、高温再生器44へ通過するラインL1-1と、排熱再生器30へ通過するラインL1-2とに分岐している。

【0062】高温再生器44で加熱・蒸餾された吸収溶液は、ラインL3を流れて排熱再生器30に流入する。換言すれば、分岐点P1で分岐した溶液は、排熱再生器30で合流している。そして、排熱再生器30において、排熱ラインL2から排熱を投入されて、加熱され、一部が再生する。

【0063】排熱再生器30で加熱・蒸餾された吸収溶液は、ラインL1-22を流れ、低温再生器48に流入する。ラインL1-22には排熱熱交換器40が介装されており、この排熱熱交換器40では、排熱ラインL2Aの排熱（排熱ラインL2の排熱と同一温度レベルの排熱）が投入される。

【0064】低温再生器48で加熱・蒸餾された溶液は、ラインL4を流れて吸収器22に戻る。

【0065】図15の実施形態においても、低温再生器48に供給される吸収溶液は、排熱再生器30で加熱・一部が再生した後、排熱熱交換器40において排熱ラインL2Aからの排熱により加熱される。その結果、低温再生器48内に流入する吸収溶液の温度レベルが上昇し、排熱の利用効率が改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果は、図1～図14の実施形態と同様である。

【0056】図17は本発明の第16実施形態にかかる吸収冷凍水機であり、図16で示すものと概略同様の構成を具備している。図17の吸収冷凍水機によれば、分岐点P1からラインL1-1を流れて高温再生器44で加熱・蒸発された吸収溶液は、ラインL3を通り、合流点P2で、分岐点P1から分岐した仕方のラインL1-2と合流する。そしてラインL1-2を流れて、排熱再生器30に流通する。

【0057】合流点P2から排熱再生器30に流通するラインL1-2には、第2の排熱熱交換器50が介装されており、排熱ラインL2（より詳細には、排熱再生器30で加熱した後の温排水が流通する領域L20）を流れる温排水が保有する熱量を、当該ラインL1-2を流れる吸収溶液に投入している。この第2の排熱熱交換器50を設けた結果、排熱再生器30へ供給される吸収溶液温度が上昇し、再生熱容量が増加し、排熱の利用効率がさらに改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果については、図16の実施形態と同様である。

【0058】図18の第17実施形態は、図16の実施形態と概略同様の構成を具備している。ここで、図18の実施形態においては、高温再生器44で加熱・蒸発された吸収溶液は、ラインL3を流れて排熱再生器30に投入している。これに対して、図18の第17実施形態によれば、高温再生器44で加熱・蒸発された吸収溶液は、ラインL3を流れるが、ラインL3は排熱再生器30に流通せずに、高温再生器48に流通している。換言すれば、図18の実施形態では、ラインL1-3を流れて高温再生器44で加熱・蒸発された吸収溶液と、ラインL1-2を流れて排熱再生器30及び排熱熱交換器40で加熱された吸収溶液とは、高温再生器48で合流する。その他の構成及び作用効果は、図16の実施形態と同様である。

【0059】図19の第18実施形態は、図18の実施形態に第2の排熱熱交換器50を付加したものである。より詳細に述べると、分岐点P1から排熱再生器30に流通するラインL1-2に第2の排熱熱交換器50が介装されており、排熱ラインL2の領域L20（排熱再生器30で加熱した後の温排水が流通する領域）を流れる温排水が保有する熱量を、ラインL1-2を流れる吸収溶液に投入している。この第2の排熱熱交換器50を設けた結果、排熱再生器30へ供給される吸収溶液温度が上昇し、再生熱容量が増加し、排熱の利用効率がさらに改善され、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成及び作用効果については、図16または図17の実施形態と同様である。

【0060】図20は、本発明の第19実施形態を示す。この実施形態は、図1の実施形態にかかる「シリウスフロー」タイプの実施形態を改良したものである。排熱ラインL1に介装された排熱再生器30におい

て、排熱ラインL2を流れる排熱保有流体（例えば温排水）が保有する熱量により再生された気相冷媒（水蒸気）が流れる冷媒熱気ラインL13は、第2の発熱器70に流通している。そして、第2の発熱器70で蒸発した液相冷媒は、冷媒ラインL70を流れ、ラインL5と合流して、蒸発器52へ供給される。

【0071】この第2の発熱器70を設けることにより、排熱再生器30における再生効率が向上し、排熱利用効率が向上する。また、上述した実施形態と同様に、排熱再生器30で加熱された吸収溶液は、排熱熱交換器40において加熱され、排熱の利用効率が従来の技術に比較して向上し、吸収冷凍水機全体の効率も向上する。その他の構成・作用効果については、図1の第1実施形態と同様である。

【0072】図21は、本発明の第20実施形態を示している。図21の実施形態は、第2の排熱熱交換器50を有している点で、図20の実施形態とは異なっている。図21における第2の排熱熱交換器50は、排熱ラインL13の、高温溶液熱交換器56と排熱再生器30との間の領域L13-Aに介装されている。そして第2の排熱熱交換器50は、排熱ラインL2（より詳細には、排熱再生器30で加熱した後の温排水が流通する領域L20）を流れる温排水が保有する熱量を、当該領域L13-Aを流れる排熱溶液に投入している。

【0073】第2の排熱熱交換器50を設けた結果、排熱再生器30内の吸収溶液温度が上昇し、再生熱容量が増加する。それと共に、排熱の利用効率が極めて高くなり、吸収冷凍水機全体の効率が向上する。その他の構成及び作用効果については、図20の実施形態と同様である。

【0074】図22の実施形態は本発明の第21実施形態であり、図1の第1実施形態における下図部分（吸収器及び蒸発器）を2段に構成した吸収冷凍水機にかかる実施形態である。図22においては、下図部分は、蒸圧側吸収器22-Lと、高圧側吸収器22-Hと、蒸圧側蒸発器52-Lと、高圧側蒸発器52-Hと、蒸圧側冷媒ラインL17-Lと蒸圧側冷媒ラインL17-Hと、蒸圧側冷媒器22-Lと高圧側冷媒器22-Hとを流通するラインL22と、蒸圧側蒸発器52-Lと高圧側蒸発器52-Hとを流通するラインL52とを備えている。

【0075】図22の実施形態によれば、下図部分を2段（複数段）に構成した結果、吸収冷凍水機の効率が更に向上している。その他の構成・作用効果は、図1の実施形態と同様である。

【0076】図23は本発明の第22実施形態を示すものである。この実施形態は図23の実施形態の下図部分を2段に構成したものである。この実施形態の下図部分の構成及び作用効果は図22の実施形態と同様であり、下図以

(100841) 図 3-1 は本発明の第 3 の実施形態を示すものであり、この実施形態は図 1 の実施形態の下翼を 2 重に増設したものである。この実施形態の下翼部分の増設及び作用効果は図 2-1 図 3-3 の実施形態と同様であり、下翼以外の増設・作用効果は、図 1-1 の実施形態と同様である。

【0093】図40は本発明の第3の実施形態を示すものであり、この実施形態は図20の実施形態の下層を2

態に構成したものである。この実施形態の下開部分の構成及び作用効果は図22～図39の実施形態と同様であり、下開以外の構成・作用効果は、図20の実施形態と同様である。

【0094】図41は本発明の第40実施形態を示すものであり、この実施形態は図21の実施形態の下開を2段に構成したものである。この実施形態の下開部分の構成及び作用効果は図22～図40の実施形態と同様であり、下開以外の構成・作用効果は、図21の実施形態と同様である。

【0095】なお、図示の実施形態はあくまでも例示であり、本発明の技術的範囲を限定する趣旨の記述ではない旨を付記する。

【0096】

【発明の効果】以上説明した様に、排熱再生器を具備する本発明の吸収冷凍水機では、吸収溶液の温度が低いガハットしており、温度レベルも低くなっているが、排熱再生器で加熱された吸収溶液は、排熱熱交換器

（第1の排熱熱交換器：図示の実施形態において符号40で示す）において加熱され、当該吸収溶液に対して排熱がさらに投入される。そのため、排熱再生器を出て高温溶液熱交換器、高温再生器へ向かう吸収溶液の温度レベルを上昇して、高温再生器で加熱するべき熱量を削減し、高温再生器で加熱される（ガス、高圧蒸気、その他の）高質燃料の消費量を削減することが出来る。また、排熱の利用効率が、従来技術に比較して、顕著に向上する。そして、吸収冷凍水機全体の効率を向上することが出来るのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図2】図1の実施形態の作用を示すフローリング図。

【図3】本発明の第2実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図4】本発明の第3実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図5】本発明の第4実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図6】本発明の第5実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図7】本発明の第6実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図8】本発明の第7実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図9】本発明の第8実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図10】本発明の第9実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図11】本発明の第10実施形態を示す模式的に表現

するブロック図。

【図12】本発明の第11実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図13】本発明の第12実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図14】本発明の第13実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図15】本発明の第14実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図16】本発明の第15実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図17】本発明の第16実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図18】本発明の第17実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図19】本発明の第18実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図20】本発明の第19実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図21】本発明の第20実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図22】本発明の第21実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図23】本発明の第22実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図24】本発明の第23実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図25】本発明の第24実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図26】本発明の第25実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図27】本発明の第26実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図28】本発明の第27実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図29】本発明の第28実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図30】本発明の第29実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図31】本発明の第30実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図32】本発明の第31実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図33】本発明の第32実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図34】本発明の第33実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図35】本発明の第34実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図36】本発明の第35実施形態を示す模式的に表現

するブロック図。

【図3.7】本発明の第3.5実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図3.8】本発明の第3.7実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図3.9】本発明の第3.8実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図4.0】本発明の第3.9実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図4.1】本発明の第4.0実施形態を示す模式的に表現するブロック図。

【図4.2】従来の吸収冷凍水機の一例を模式的に表現するブロック図。

【図4.3】図4.2の従来の吸収冷凍水機の特徴を示すデューリング図。

【図4.4】さらに別の従来の吸収冷凍水機の一例を模式的に表現するブロック図。

【符号の説明】

2.0・・・吸収式冷凍水機

2.2・・・吸収器

2.4・・・ポンプ

2.6・・・低温溶液熱交換器

3.0・・・排熱発生器

4.0・・・第1の排熱熱交換器

L11: L1→11, L1→2, L1→22, L1→23,

U3, L4, L5, L6, L6→1, L6→2, L6,

L22・・・溶液ライン

L1A・・・溶液ラインの傾斜

L5, L11, L13, L15, L17, L17L, L

17H, L52, L70・・・冷媒ライン

L2, L2A・・・排熱ライン

L20・・・排熱ラインの傾斜

4.2・・・高温溶液熱交換器

4.4・・・高温再生器

4.6・・・高質燃料による加熱

4.8・・・低温再生器

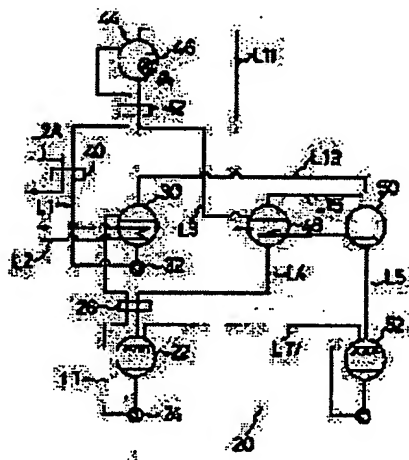
5.0・・・凝縮器

5.2・・・蒸発器

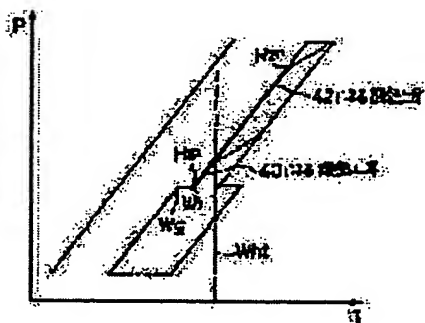
6.0・・・第2の排熱熱交換器

7.0・・・第2の凝縮器

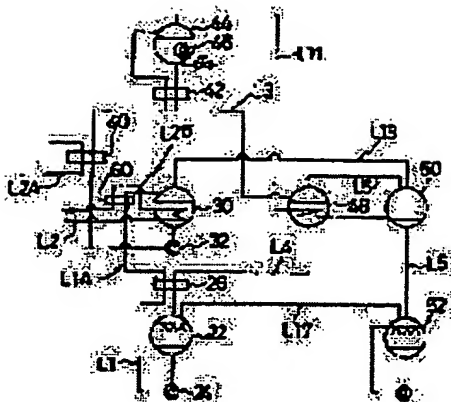
【図1】



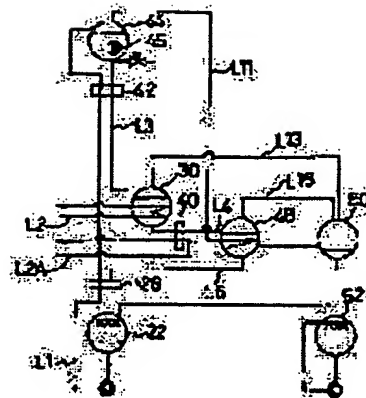
【図2】



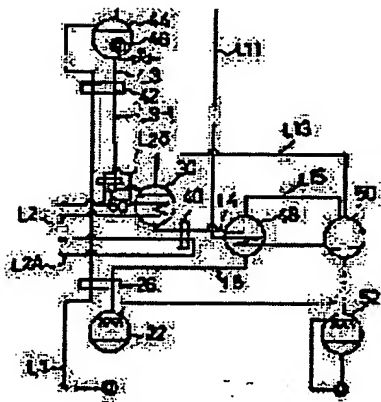
【图3】



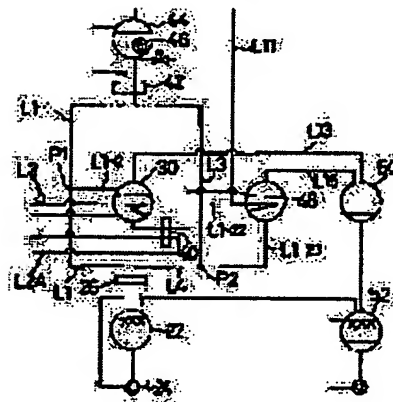
【图4】



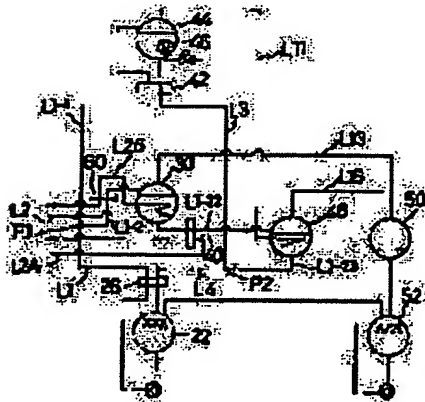
【图5】



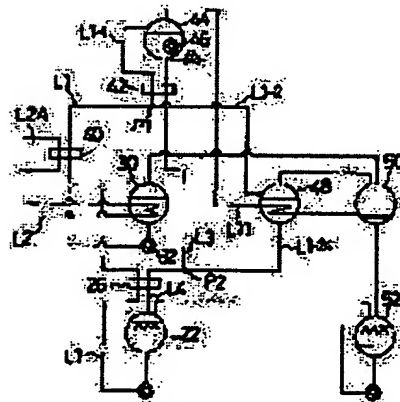
【图6】



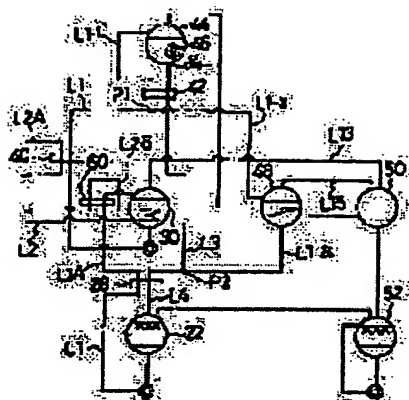
【图7】



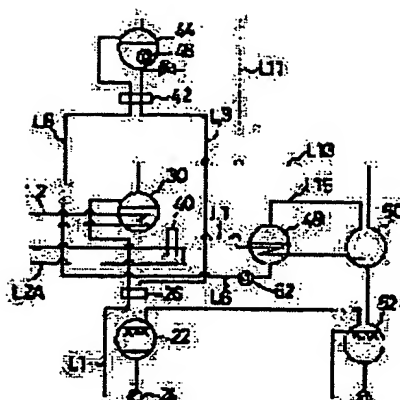
【图8】



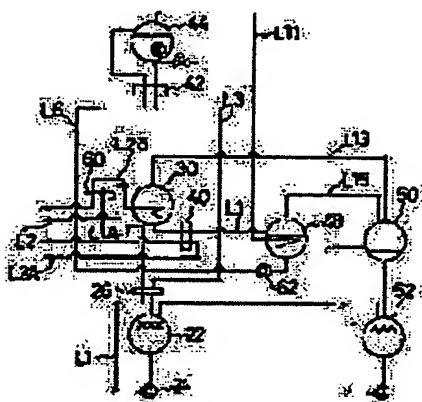
【图9】



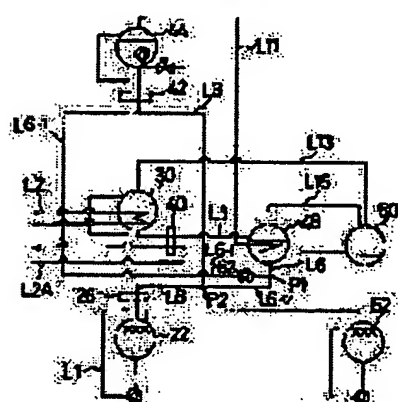
【图10】



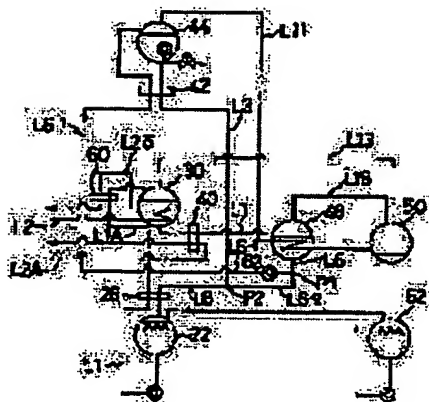
【图11】



【图12】



【图13】



【图14】

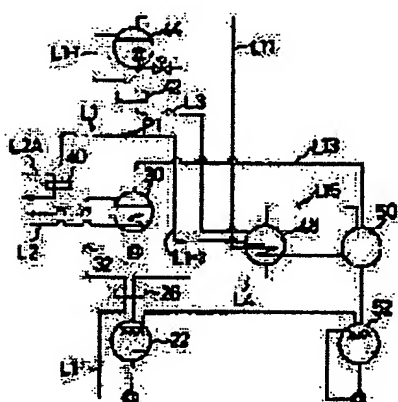


图 1.5

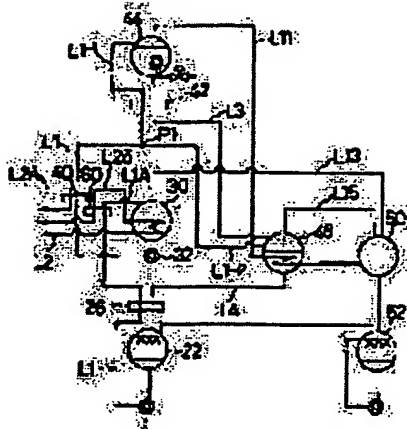


图 1.6

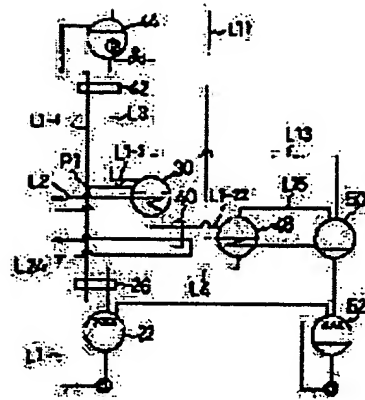


图 1.7

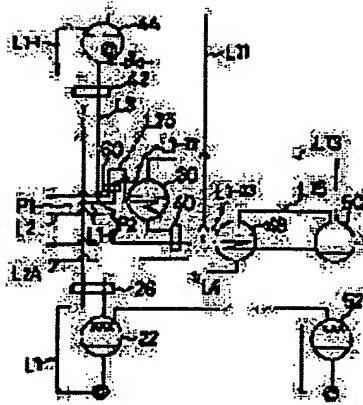
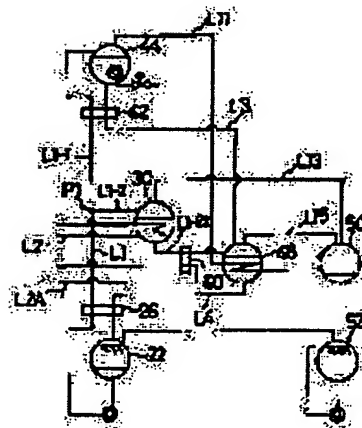
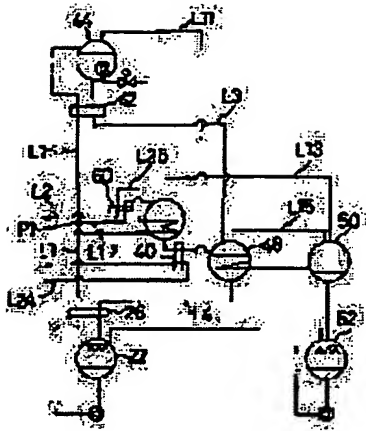


图 1.8



【圖 19】



【圖20】

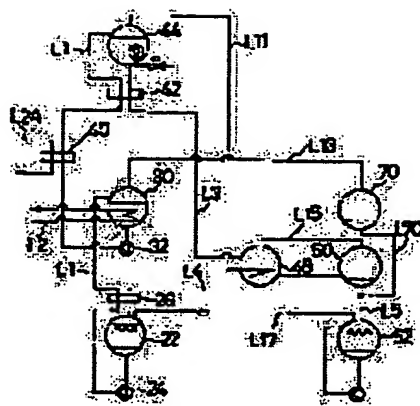
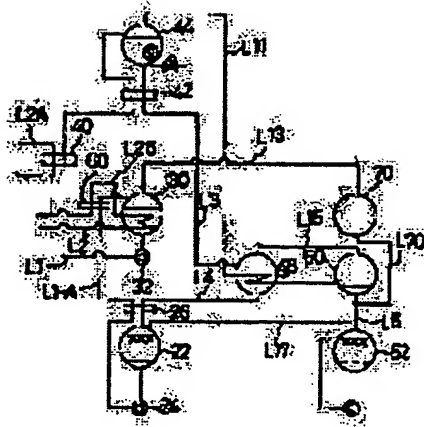
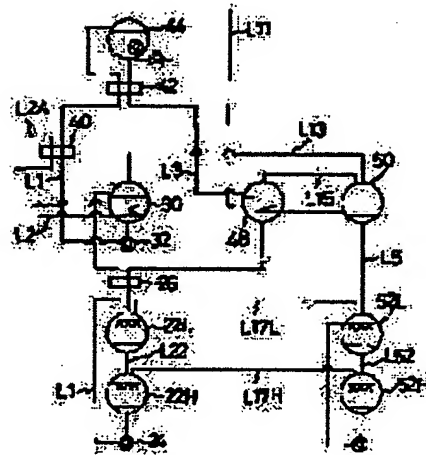


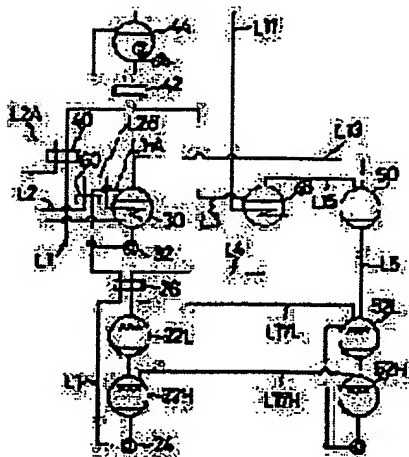
图 2-19



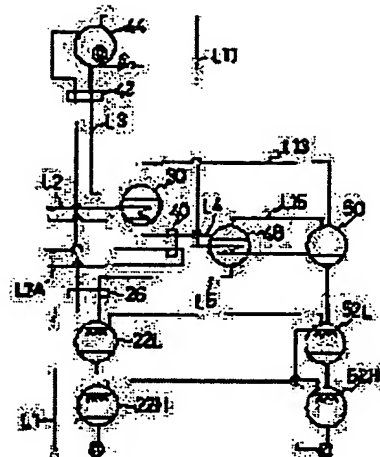
【圖22】



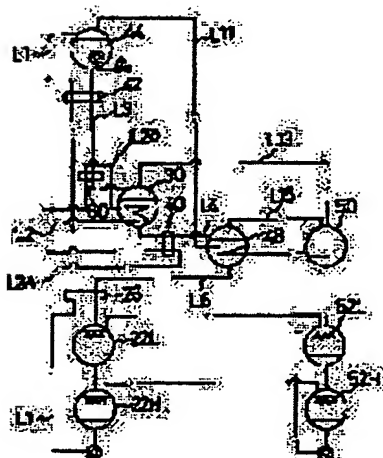
231



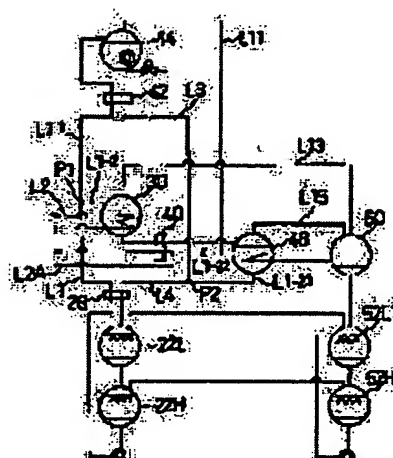
[圖 24]



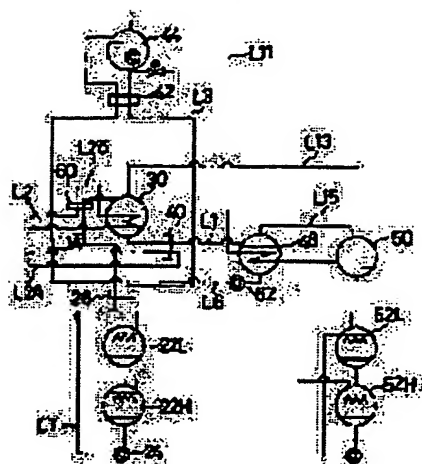
251



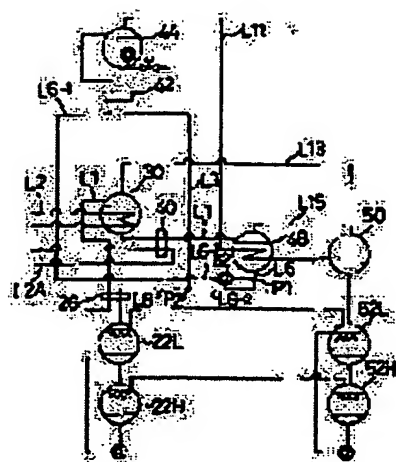
【圖 26】



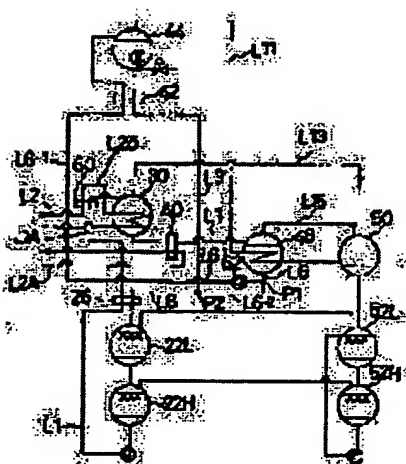
【圖3.1】



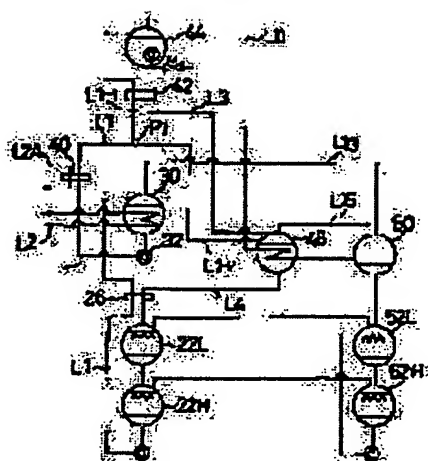
【圖3.2】



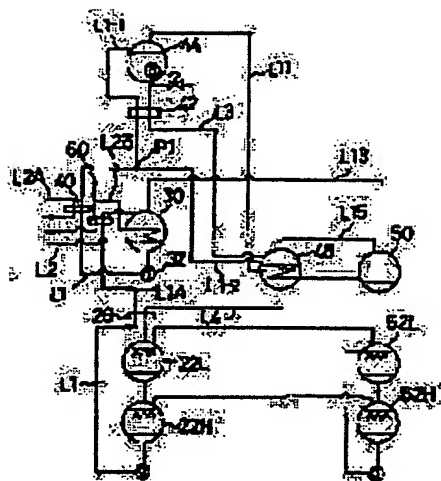
【圖3.3】



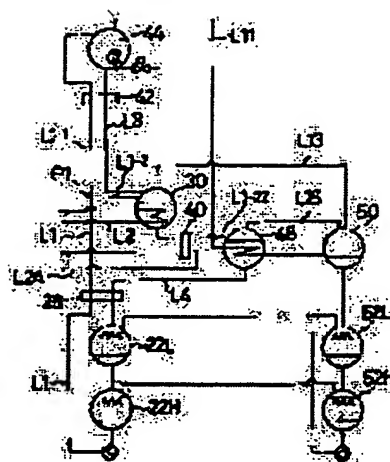
【圖3.4】



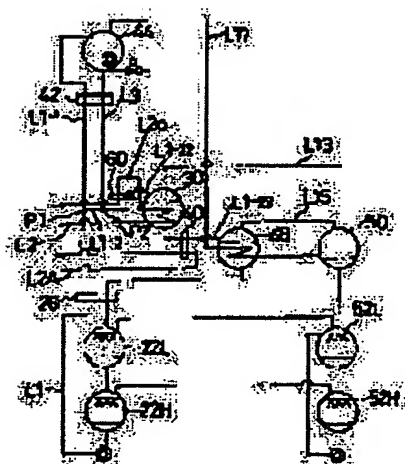
[图 35]



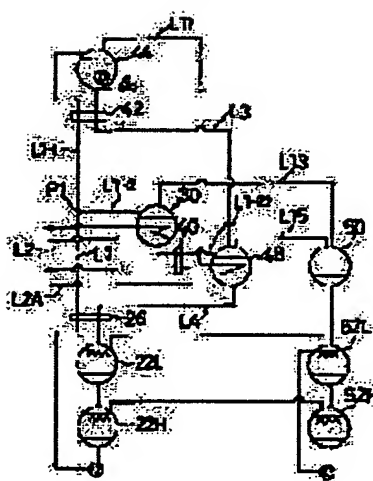
[图 36]



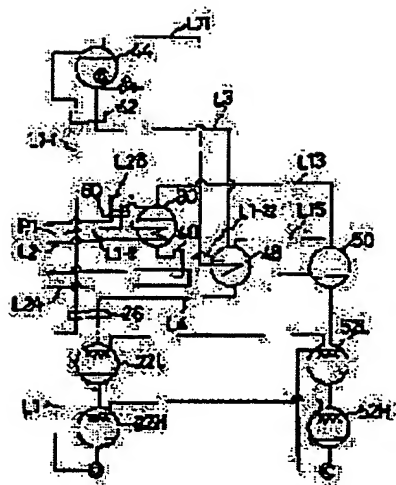
[图 37]



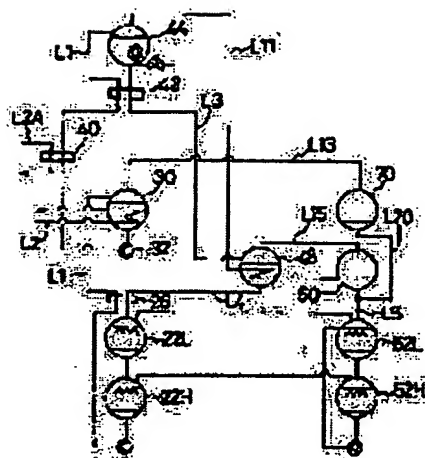
[图 38]



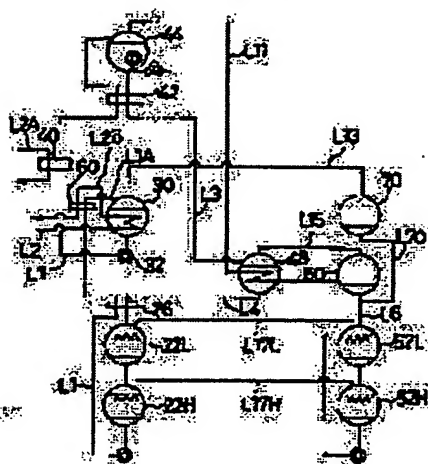
【圖39】



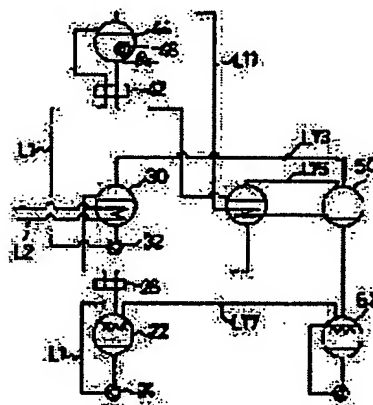
【圖40】



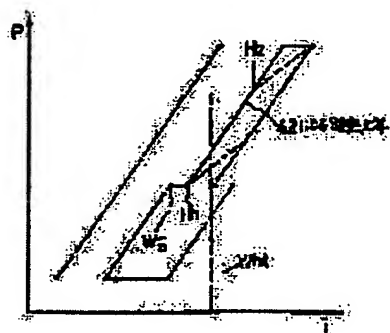
【圖41】



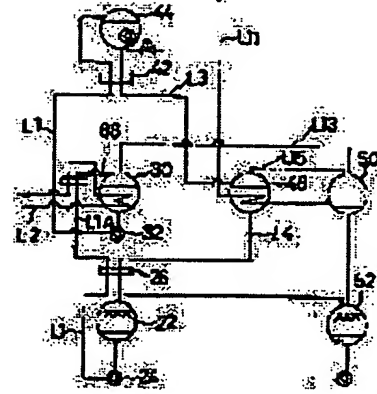
【圖42】



【圖43】



[圖4.4]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.